

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-318553

(43)Date of publication of application : 15.11.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/22

H01L 21/205

H01L 21/31

(21)Application number : 05-128331

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD  
TOKYO ELECTRON TOHOKU LTD

(22)Date of filing : 30.04.1993

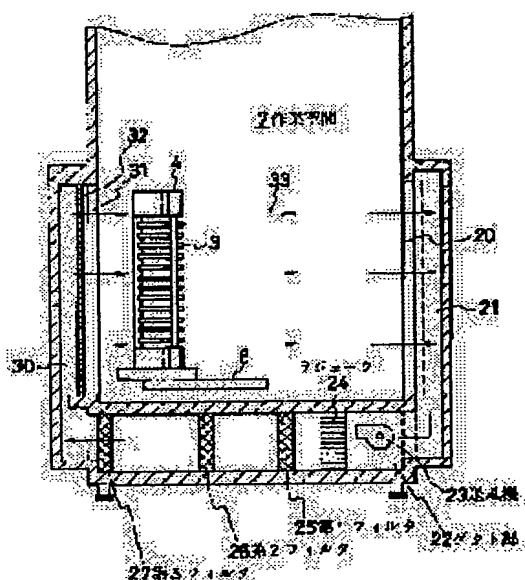
(72)Inventor : TANAHASHI TAKASHI

## (54) HEAT TREATING APPARATUS

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a heat treating apparatus having a structure which can prevent heat from directly conducting to a dust-proof filter provided in a work space for taking a semiconductor wafer in and out.

**CONSTITUTION:** A reaction vessel for heat treating a material to be worked on, a workspace 7 for taking the material in and out of the reaction vessel, a circulation passage of air which can prevent thermal radiation from the material to be worked, on a blower 23 provided to circulate air in this circulation passage, and dust-proof filters 25, 26, and 27 to be set up at least in one location in the circulation passage, are provided. Also, on the upstream side of an air flow from the dust-proof filters, a radiator 24 for cooling the air is provided. Further, this radiator 24 is installed at a location directly subject to thermal radiation from the material to be worked on. And active carbon is used for the dust-proof filters 25, 26, and 27.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3279727

[Date of registration] 22.02.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-318553

(43)公開日 平成6年(1994)11月15日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 21/22  
21/205  
21/31

識別記号

庁内整理番号  
D 9278-4M

E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-128331

(22)出願日 平成5年(1993)4月30日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目3番1号

(71)出願人 000109576

東京エレクトロン東北株式会社  
岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地

(72)発明者 棚橋 隆司

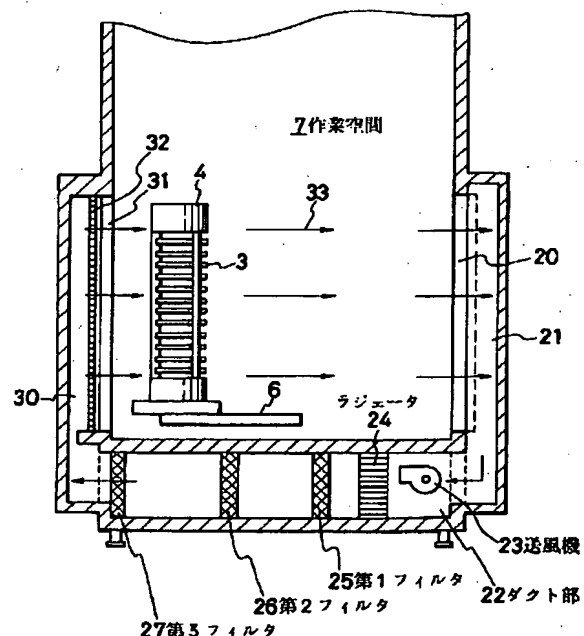
神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41号  
東京エレクトロン相模株式会社相模事業所内

(54)【発明の名称】 熱処理装置

(57)【要約】

【目的】 半導体ウェハを出し入れをする作業空間に設けられた防塵フィルタに直接熱が伝わるのを防止できる構造の熱処理装置を提供する。

【構成】 被処理体を熱処理する反応容器と、この反応容器へ被処理体を搬入搬出する作業空間と、この作業空間に被処理体からの熱輻射を防止することができる空氣の循環通路と、この循環通路内に空氣を循環することができるよう設けられた送風機と、前記循環通路内に少なくとも一カ所以上設けられた除塵フィルタとを設ける。また、この除塵フィルタの空氣の流れる上流側に空氣を冷却するラジエータを設ける。さらに、このラジエータは被処理体からの熱輻射を直接受けることができるように設置する。それに、除塵フィルタに活性炭を用いる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】被処理体を熱処理する反応容器と、この反応容器へ被処理体を搬入搬出する作業空間と、この作業空間に被処理体からの熱輻射を防止することができる空氣の循環通路と、この循環通路内に空氣を循環することができるよう設けられた送風機と、前記循環通路内に少なくとも一カ所以上設けられた除塵フィルタとを設けたことを特徴とする熱処理装置。

【請求項2】請求項1の除塵フィルタの空氣の流れる上流側に空氣を冷却するラジエータを設けたことを特徴とする特許請求の範囲の請求項1記載の熱処理装置。

【請求項3】請求項2のラジエータは被処理体からの熱輻射を直接受け取ることができるように設置したことを特徴とする特許請求の範囲の請求項1記載の熱処理装置。

【請求項4】請求項1の除塵フィルタに活性炭を用いたことを特徴とする特許請求の範囲の請求項1記載の熱処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、熱処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、半導体デバイスの製造工程に、例えば熱拡散工程や成膜工程で使用される熱処理装置として、縦型熱処理装置が知られている。この種の例えば縦型熱処理装置は、ウェハポートに半導体ウェハを複数枚搭載して、あらかじめ熱処理容器の円周状に設けた発熱体によって、例えば800℃に加熱してある熱処理容器内へ搬入してから、この熱処理容器の中に反応ガス、例えばNH<sub>3</sub>、SiH<sub>4</sub>、Cl<sub>2</sub>を流して熱処理する。

【0003】熱処理された半導体ウェハは、反応容器の下部に設けられた半導体ウェハを出し入れをする作業空間に、ロード・アンロード機構によって搬出されてから冷却される。この作業空間は、半導体ウェハに塵が付着しないように、いつも清浄化された空氣又は窒素ガスが氣流を作って流れている。この清浄化された空氣又は窒素ガスを作るために、送風機で氣流を作り、防塵フィルタが氣流中の塵を取り除いている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような縦型熱処理装置の作業空間に防塵フィルタを設けた場合、高温に加熱された半導体ウェハから熱が放射する。この放射熱は、防塵フィルタを加熱して、防塵フィルタが高温になり、防塵フィルタに使用されている接着剤、例えばエポキシ樹脂から微量の不純物、例えばヒドロカーボン等の有機ガスが発生する。この有機ガスが高温の半導体ウェハの成膜層に反応して、成膜層の電氣的特性や膜性能等を劣化させ、歩留まりを低下させるという問題が発生した。特に、この影響は16MDRAM（ランダムアクセスメモリ）以上の微細加工では、著しく大きく

現れる。

【0005】この発明は、半導体ウェハを出し入れをする作業空間に設けられた防塵フィルタに直接熱が伝わるのを防止できる構造の熱処理装置を提供するものである。さらに、半導体ウェハに塵が付着しないように、氣流を作り防塵フィルタによって清浄化している空氣又は窒素ガスを冷却して、防塵フィルタに伝わる熱をも防止するものである。

## 【0006】

【発明が解決するための手段】請求項1の発明は、被処理体を熱処理する反応容器と、この反応容器へ被処理体を搬入搬出する作業空間と、この作業空間に被処理体からの熱輻射を防止することができる空氣の循環通路と、この循環通路内に空氣を循環することができるよう設けられた送風機と、前記循環通路内に少なくとも一カ所以上設けられた除塵フィルタとを設ける。請求項2の発明は、請求項1の除塵フィルタの空氣の流れる上流側に空氣を冷却するラジエータを設ける。請求項3の発明は、請求項2のラジエータは被処理体からの熱輻射を直接受け取ることができるように設置する。請求項4の発明は、請求項1の除塵フィルタに活性炭を用いる。

## 【0007】

【作用】請求項1の発明は、反応容器へ被処理体を搬入搬出する作業空間に、被処理体からの熱輻射を防止することができる空氣の循環通路内に除塵フィルタを設けたから、防塵フィルタの温度を下げるることができる。請求項2の発明は、除塵フィルタの空氣の流れる上流側に空氣を冷却するラジエータを設けたから、被処理体によって加熱された高温の空氣を冷却することができ、防塵フィルタへ加えられる熱をさらに低下することができる。請求項3の発明は、ラジエータを被処理体からの熱輻射を直接受け取るように設置したから、被処理体からの熱輻射を直接吸収できる。請求項4の発明は、除塵フィルタに活性炭を用いることによって、作業空間の氣流の雰囲気中に含まれている有機ガスを排除することができる。

## 【0008】

【実施例】この発明を縦型熱処理装置に実施した一実施例を、図面を参照して具体的に説明する。図1に示す縦型熱処理装置1は、耐熱材料、例えば石英ガラスからなる円筒状の熱処理容器2があり、この熱処理容器2の外周には同心状に図示しない発熱体が設けてあり、被処理体、例えば半導体ウェハ3を例えば800℃に加熱することができるように構成している。

【0009】前記熱処理容器2内は、この半導体ウェハ3を100枚、挿脱自在に収容できる耐熱材料、例えば石英ガラスからなるウェハポート4があり、一度の熱処理で半導体ウェハ3を100枚、処理できるように構成している。このウェハポート4の下端部に、このウェハポートを熱処理容器2内に搬入搬出するための機構としてのロード・アンロード機構6がある。このロード・ア

ンロード機構6によってウェハポート4を、熱処理容器2の下部にある作業空間7に搬出できるように構成している。

【0010】この作業空間7に半導体ウェハ3を搬入搬出する機構としては、まず、前記縦型熱処理装置1の外部に、半導体ウェハ3を25枚載置できるウェハカセット8を載置するウェハカセットI/Oポート9が設けられ、このウェハカセットI/Oポート9からウェハカセット8を前記縦型熱処理装置1の内部に移載するウェハカセット移載機構10がある。このウェハカセット移載機構10は、ウェハカセット8を前記縦型熱処理装置1の上部に設けてあるウェハカセット棚11と前記作業空間7に設けてあるウェハカセット台12にウェハカセット8を移載することができるように構成している。

【0011】また、前記作業空間7には、ウェハカセット台12の上に載置されたウェハカセット8から、半導体ウェハ3を5枚づつ前記ウェハポートに移載するための、ウェハ移載機構13が設けてある。

【0012】次に、図2に示すように前記縦型熱処理装置1は、前記作業空間7の右側に前記作業空間7内の空気を循環させるための吸引口20がある。この吸引口20の吸引の裏面に形成される吸引口空間21は、作業空間7から熱放射を受けないところ、例えば、前記処理空間9の底部に設けてあるダクト部22に接続してある。ダクト部22には、吸引口空間21に近い場所から、それぞれ、空気を吸引して送風する手段としての送風機23と、この送風機23によって送風される空気を冷却するラジエータ24と、このラジエータ24から空気が放出される下流側に、塵を除去する例えば、ULPAフィルタからなる第1フィルタ25と、空気中の有機ガスを除去する例えば、活性炭からなる第2フィルタ26と第3フィルタ27が設けてある。

【0013】前記ダクト部22の空気排出側には、排出口空間30が設けてあり、前記作業空間7内に空気を排出するための排出口31が設けてあり、この排出口31の全体に空気を均圧に送り込む均圧板32が設けてある。

【0014】次に、この縦型熱処理装置1の動作について説明する。前記縦型熱処理装置1の外部に、半導体ウェハ3を25枚載置したウェハカセット8が図示しない搬送装置によって、ウェハカセットI/Oポート9に載置される。ウェハカセット8は、ウェハカセットI/Oポート9からウェハカセット移載機構10によって、ウェハカセット台12に移載する。次に、作業空間7で、ウェハカセット台12の上に載置したウェハカセット8から、半導体ウェハ3を5枚づつ、ウェハ移載機構13によってウェハポート3に5回に分けて移載する。5個分のウェハカセット8、合計100枚の半導体ウェハ3をウェハポート4に載置して、移載作業が終了する。そして、ロード・アンロード機構6によって、ウェハポー

ト3を熱処理容器2内へ搬入する。

【0015】熱処理容器2は、図示しない外周にある発熱体によってあらかじめ、800°Cに加熱しており、熱処理容器2内に反応ガスを流し、半導体ウェハ3の熱処理を開始する。所定時間経過後、ウェハポート4に載置した半導体ウェハ3は、ロード・アンロード機構6によって、作業空間に搬出する。高温に熱せられた半導体ウェハ3から熱が放射され、作業空間7の空気を加熱する。このとき、半導体ウェハ3を熱処理に使用した極微量のガスが残存していて、作業空間7に放出されることがあり、また、縦型熱処理装置1の機構自身から発生する塵も作業空間7に放出されることがある。この高温で微量のガスと塵が混じることのある空気は、送風機23の風力によって、図2で示す気流33を作り、吸引口20から吸引される。

【0016】吸引口20から吸引された高温の空気は、吸引口空間21を通り、作業空間7の底部に設けてあるダクト部22に送風機23によって流れ込む。高温の空気はラジエータ24によって冷却され、この空気は、ULPAフィルタからなる第1フィルタ25によって塵を除去され、活性炭からなる第2フィルタ26と第3フィルタ27によって半導体ウェハ3の熱処理に使用した極微量の有機ガスや第1フィルタ25、第2フィルタ26、第3フィルタ27に使用しているエポキシ樹脂からなる接着材から発生する例えば、ハイドロカーボン等も除去される。ダクト部22を通り冷却され、清浄された空気は、排出口空間30をとおり、再び排出口31から均圧板32によって空気排出流量を均圧にして、作業空間7に排出される。

【0017】図3は、図2で説明したラジエータ24をダクト部22から吸引口20に移した実施例である。吸引口20にラジエータ34を設けた以外は、図2の実施例の構成と同じである。作用は、図2のラジエータ24が高温の空気を冷却するだけにとどまるのに比べ、図3のラジエータ34は、熱処理が完了した半導体ウェハ3を作業空間7に搬出したとき、高温に熱せられた半導体ウェハ3から図3に示すように、熱放射35がラジエータ34に直接放射される。ラジエータ34に放射された熱は、ラジエータ34によって吸収されると同時に放し、半導体ウェハ3によって、高温に熱された空気が冷却される。

【0018】ラジエータ34によって冷却された空気は、図2の実施例と同様に、吸引口空間21を通り、作業空間7の底部に設けてあるダクト部22に送風機23によって流れ込み、この空気は、ULPAフィルタからなる第1フィルタ25によって塵を除去され、活性炭からなる第2フィルタ26と第3フィルタ27によって、半導体の熱処理に使用した極微量の有機ガスや第1フィルタ25、第2フィルタ26、第3フィルタ27に使用しているエポキシ樹脂からなる接着材から発生する例え

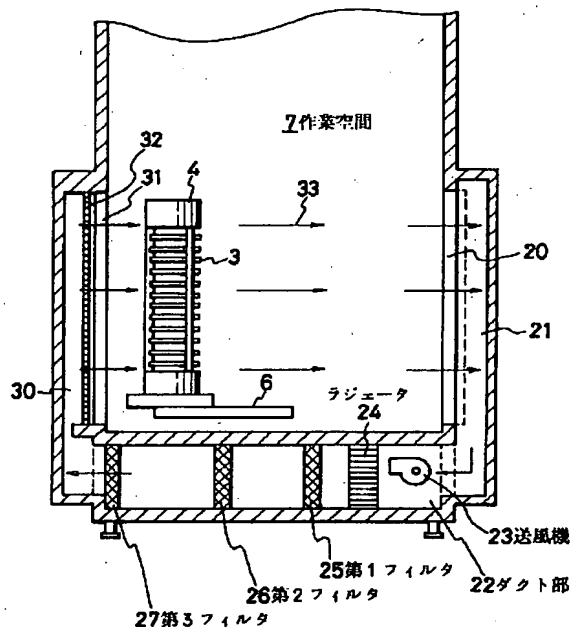
ば、ハイドロカーボン等も除去される。

【0019】以上説明したように、本実施例によればダクト部22の中に、第1フィルタ25、第2フィルタ26、第3フィルタ27を設けたから、熱処理後の高温に加熱された半導体ウェハからの熱放射を直接受けることがなく、また、ダクト部22の空気循環通路内の上流部に空気を冷却するラジエータ24、34を設けたから、空気に伝達された熱からも、第1フィルタ25、第2フィルタ26、第3フィルタ27を防止することができる。

【0020】たとえ熱によって第1フィルタ25、第2フィルタ26、第3フィルタ27からハイドロカーボン等の有機性ガスが発生しても、活性炭からなる第2フィルタ26と第3フィルタ27が設けてあるから、これらの有機性ガスを取り除くことができる。さらに、ラジエータ24、34によって空気を冷却できるから、熱によって活性化が加速され、寿命が短くなる活性炭からなる第2フィルタ26と第3フィルタ27をも熱から守ることができる。

【0021】前記実施例には作業空間7を流れる気体を空気を用いた場合について説明したが、気体であればどのようなものでもよく、例えば窒素ガスでも適応できる。また、活性炭からなる第3フィルタ27をULPAフィルタにすれば、活性炭から微小な発塵があっても、作業空間7が汚染されることはない。この発明は前記実施例に限定されず、熱処理を行い防塵フィルタを用いるものであれば、どのような装置であっても適用すること\*

【図2】



\*ができる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば次のような優れた作用効果を発揮することができる。作業空間に清浄化された空気を供給することができるので、不純物による半導体ウェハの成膜層にできる白濁を防止でき、半導体ウェハの歩留まりを向上させることができ、効率の良い半導体ウェハの生産に寄与できる。

【0023】

10 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明を縦型熱処理装置に実施した斜視図である。

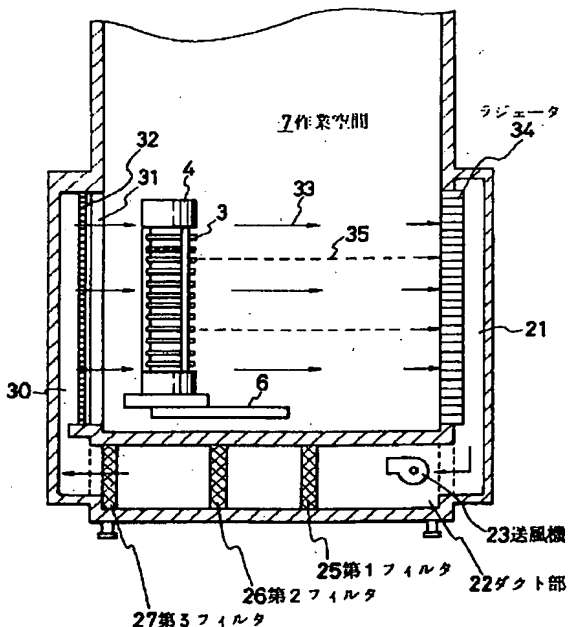
【図2】この発明の縦型熱処理装置の空気循環部分の断面図である。

【図3】図2のラジエータを作業空間内に移動した断面図である。

【符号の説明】

- 1 縦型熱処理装置
- 2 熱処理容器
- 3 半導体ウェハ
- 7 発熱体
- 22 ダクト部
- 23 送風機
- 24、34 ラジエータ
- 25 第1フィルタ
- 26 第2フィルタ
- 27 第3フィルタ

【図3】



(5)

特開平6-318553

【図1】

1 縦型熱処理装置

